

PUB-NO: DE003731523A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3731523 A1

TITLE: Cold accumulator containing carbon dioxide, and method
and device for manufacturing it

PUBN-DATE: May 5, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CASTAN, JOSEPH	FR

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ANHYDRIDE CARBONIQUE IND	FR

APPL-NO: DE03731523

APPL-DATE: September 18, 1987

PRIORITY-DATA: FR08613310A (September 19, 1986)

INT-CL (IPC): F25D003/12, F25J001/00 , C09K005/02

EUR-CL (EPC): F25D003/12

US-CL-CURRENT: 53/440, 53/451

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The present invention concerns a method for manufacturing a cold-storage mass of carbon dioxide, and a cold accumulator produced by this method. Its application is in the technical field of conservation of products by refrigeration, e.g. in isothermal containers. The cold accumulator manufactured according to the invention consists of a

sheathing (1, 21) made of a material that has a suitable **porosity** at least in certain places, and a mass of **carbon dioxide snow (dry ice)** that is trapped in this sheathing. <IMAGE>

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3731523 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 37 31 523.4
㉔ Anmeldetag: 18. 9. 87
㉕ Offenlegungstag: 5. 5. 88

⑤ Int. Cl. 4:
F25D 3/12
F 25 J 1/00
C 09 K 5/02
// C01B 31/22

Handwritten signature

DE 3731523 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

19.09.86 FR 86 13310

⑦1 Anmelder:

Société Industrielle de L'Anhydride Carbonique
S.I.A.C., Courbevoie, FR

⑦4 Vertreter:

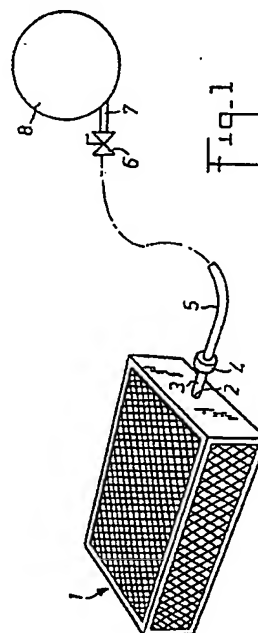
Eggert, H., Dipl.-Chem. Dr., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑦2 Erfinder:

Castan, Joseph, Herbaly, FR

⑤4 Kohlendioxid enthaltender Kältespeicher und Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Kältespeichermasse aus Kohlendioxid sowie einen nach diesem Verfahren hergestellten Kältespeicher. Die Anwendung liegt auf dem technischen Gebiet der Konservierung von Produkten durch Kälte, z. B. in isothermen Behältern. Der erfindungsgemäß hergestellte Kältespeicher besteht aus einer Umhüllung (1, 21), die aus einem Material besteht, das wenigstens stellenweise eine angemessene Porosität aufweist, sowie einer Masse von Kohlensäureschnee oder Trockeneis, die in dieser Umhüllung eingeschlossen ist.



DE 3731523 A1

Patentansprüche

1. Kältespeicher gekennzeichnet durch:

- eine Umhüllung (1, 21) bestehend aus einem Material, das wenigstens stellenweise eine angemessene Porosität aufweist,
- und eine Masse von Kohlensäureschnee oder Trockeneis, die in diese Umhüllung eingeschlossen ist.

2. Kältespeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung aus einem Material besteht, das wenigstens stellenweise Poren mit einem Querschnitt zwischen 5 und 500 Mikrometern aufweist.

3. Kältespeicher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung ein rohrförmiger Mantel ist.

4. Kältespeicher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung ein Einheitsbehältnis ist.

5. Kältespeicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Behältnis mit einer Einfüllöffnung versehen ist, die über einen Verbindungsstutzen mit einem Vorrat an flüssigem Kohlendioxid verbunden ist.

6. Verfahren zur Herstellung einer mit einer geeigneten Umhüllung versehenen Kältespeichermasse aus flüssigem Kohlendioxid, dadurch gekennzeichnet, daß man

- aus einem Material, das wenigstens stellenweise eine genügende Durchlässigkeit aufweist, eine Umhüllung mit beliebiger gewünschter Form herstellt,
- in einer der Seiten dieser Umhüllung eine Öffnung vorsieht,
- in der Öffnung ein Injektionsrohr anordnet, das mit einem Vorratsbehälter für flüssiges Kohlendioxid verbunden ist und
- in die Umhüllung flüssiges Kohlendioxid einspritzt, um so durch die Ausdehnung und Verdampfung des Gases durch die Poren der Umhüllung eine Masse von Kohlensäureschnee herzustellen, die das gesamte nutzbare Volumen der Umhüllung ausfüllt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlässigkeit aufgrund von Poren zustandekommt, die eine lichte Weite zwischen 5 und 500 Mikrometern besitzen und einen ausreichenden Querschnitt für das Entweichen des durch Entspannung des flüssigen Kohlendioxids entstehenden Gases bilden.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung eine Formgebung erhält.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man das flüssige Kohlendioxid in ein Behältnis einspritzt, das die Form einer endlosen Hülle hat, die um das Injektionsrohr gelegt ist, und deren Ausgangsöffnung in Nähe einer Halte- und Vorformungshülse liegt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man die Ummantelung und davon eingeschlossene Masse durchtrennt, um Stangen zu formen.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man flüssiges Kohlendioxid in Umhüllungen in Form von einheitlichen Behältern einspritzt.

12. Anlage zur Ausführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch,

- Mittel zur kontinuierlichen Zufuhr eines biegsamen porösen Bandes (11),
- Mittel zur Formung eines Rohrs aus dem Band, das durch eine Vorformungshülse (13) geführt wird,
- ein Injektionsrohr (17) für flüssiges Kohlendioxid, das in dem Rohr vor der Vorformungshülse angeordnet ist,
- eine Mitnehmer- und Formgebungseinrichtung (14), die hinter der Vorformungshülse angeordnet ist und auf das mit Kohlensäureschnee gefüllte Rohr einwirkt,
- und eine Schneideinrichtung (23) für das Rohr und den erstarrten Kohlensäureschnee.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der Anwendung von Kohlendioxid als Produkt zur Erzeugung von Kälte und hat insbesondere dessen Anwendung zur zeitlich begrenzten Kältekonserverung der verschiedensten Produkte vor der Lagerung oder dem Transport in Behältnissen oder isothermen Behältern mit relativ geringem Rauminhalt zum Ziel, in denen diese Produkte lose oder verpackt aufbewahrt werden.

Die Anwendung von Kohlendioxid auf dem vorgenannten Gebiet besteht in der Erzeugung von Kohlensäureschnee, der eine Kältespeichermasse darstellt.

Die Verwendung einer solchen Masse zur Konservierung von Produkten erfolgt durch Einbringen der Produkte in ein Behältnis oder einen isothermen Behälter und anschließendes Bedecken der losen oder verpackten Produkte mit Kohlensäureschnee, bevor schließlich das Behältnis wieder verschlossen wird.

In gewissen Fällen enthält der Thermobehälter im Inneren einen Hohlraum oder ein Reservoir zur Aufnahme von Kohlensäureschnee, entweder in Form von Stäben oder als kompaktiertes Granulat, oder Trockeneis, in Form von Platten, Barren oder Stäben aus kompaktiertem Kohlensäureschnee oder Trockeneis.

Diese beiden Methoden zum Einschluß einer Kältespeichermasse im Inneren eines Behältnisses oder Thermobehälters sind aus verschiedenen Gründen unbefriedigend.

Zunächst gestatten, selbst wenn die Erzeugung des Kohlensäureschnees selbst keine Probleme aufwirft, die vorhandenen Möglichkeiten der Herstellung nicht dessen zuverlässige genau lokalisierte Ablagerung und können daher nicht angewandt werden in Fällen, in denen ein innerer Hohlraum eines Behältnisses oder Thermobehälters ausgefüllt werden soll.

Zum anderen werden der Schnee, die Stäbe, das Granulat oder die Barren gewöhnlich mit Hilfe von geeigneten Maschinen hergestellt und müssen anschließend zur Überführung in die Behältnisse oder Thermobehälter entsprechend gehandhabt werden.

Diese Handhabung wirft verschiedene Probleme auf:

- soweit es sich um Kohlensäureschnee handelt, hat dieser die Neigung zur Klumpenbildung und ist nicht gut streubar bzw. in präzisen Mengen abfüll-

bar,

– soweit es sich um kompakte Produkte handelt, so wie Stäbe, Granulat oder Barren ist deren Oberflächentemperatur, die bei nahezu -78°C liegt, eine Gefahrenquelle für die Personen, die die Handhabung vornehmen.

Es ist Gegenstand der Erfindung, die vorgenannten Nachteile zu beheben, indem ein neues Verfahren zur Herstellung einer Kältespeichermasse vorgeschlagen wird, ausgehend von flüssigem Kohlendioxid, wobei das Verfahren es ermöglicht, Kältespeichermassen in jeder geeigneten Form zu erhalten, die leicht gehandhabt werden können und für alle Anwendungen auf dem oben genannten Gebiet geeignet sind.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, ein neues Verfahren zur Verfügung zu stellen, das es ermöglicht, bei Einhaltung der vorgeschlagenen Arbeitsschritte, eine Kältespeichermasse zu erhalten, die in eine Umhüllung eingeschlossen ist, wobei letztere eine wiederverwendbare oder eine Wegwerfverpackung sein kann, die individuell oder als Batterie verladen werden kann, oder die Gegenstand einer kontinuierlichen Herstellung von Kältespeichermassen etwa gleicher Formgestaltung sein kann, die in Form von Kuchen oder Blöcken mit oder ohne geeignete Umhüllung verwendbar sind.

Um die vorgenannten Ziele zu erreichen, wird ein Herstellungsverfahren vorgeschlagen bestehend aus:

- der Herstellung einer Umhüllung mit beliebiger vorgegebener Form, ausgehend von einem Material, das wenigstens stellenweise eine angemessene Porosität aufweist,
- Vorsehen einer Öffnung auf einer der Seiten dieser Umhüllung,
- Anordnen eines Injektionsrohrs in der Öffnung, das mit einem Vorratsreservoir an flüssigem Kohlendioxid verbunden ist,
- Einspritzen von flüssigem Kohlendioxid in die Umhüllung, um durch seine Ausdehnung und die Verdampfung des Gases durch die Poren der Umhüllung eine Masse von Kohlensäureschnee zu erzeugen, die das gesamte nutzbare Volumen der Umhüllung ausfüllt.

Verschiedene weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, die Bezug nimmt auf die Zeichnungen, die sich auf Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu beschränken.

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht, die die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert.

Fig. 2 ist eine schematische perspektivische Darstellung, die eine Variante des Verfahrens nach Fig. 1 zum Inhalt hat.

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht betreffend eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 4 ist eine Schnittdarstellung entlang der Linie IV-IV von Fig. 3.

Fig. 1 erläutert eine erste Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der man eine Umhüllung oder ein Behältnis 1 herstellt, das jede beliebige Form haben kann, dessen Form in dem gewählten Ausführungsbeispiel die eines Parallelepipeds ist. Diese Umhüllung wird aus einem Material hergestellt, das wenigstens stellenweise eine Porosität aufweist, die geeignet ist, die im nachfolgenden geschilderte doppelte Funktion zu übernehmen. Das verwendete Material

kann sein ein Drahtgewebe oder Kunststoffgewebe, ein synthetisches Stoffgewebe oder ein nicht gewebtes Fasermaterial. Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 ist das Behältnis 1 so ausgeführt, daß es eine angemessene mechanische Festigkeit aufweist, die mit derjenigen einer starren Schachtel vergleichbar ist.

Bei der Herstellung der Umhüllung oder des Behältnisses 1 wird außerdem auf einer der Seiten eine Öffnung 2 ausgespart, die ein starres oder weiches Ansatzstück 3 aufnimmt. Das Ansatzstück 3, das gegebenenfalls mit einem Zungenverschluß versehen ist, ist so ausgebildet, daß über ein Verbindungsstück 4 ein Versorgungsschlauch 5 anschließbar ist, der wiederum über einen Hahn 6 mit dem Ausgangsstutzen 7 eines Vorratsbehältnisses 8 für flüssiges Kohlendioxid verbunden ist.

Zur Produktion der Kältespeichermasse wird der Hahn 6 geöffnet, um dann flüssiges Kohlendioxid in das Behältnis 1 einzulassen. Das Kohlendioxid dehnt sich im Inneren des Behältnisses aus und liefert zum einen eine Gasmenge, die aus dem Innenraum durch die Poren des Materials, aus dem das Behältnis besteht, ausströmt und zum anderen eine Masse aus Kohlensäureschnee, die im Inneren des Behältnisses eingeschlossen wird. Aus diesen Gründen wird die Porosität des Materials so gewählt, daß der Querschnitt der Poren zwischen 5 und 500 Mikrometern liegt, so daß einerseits der wesentliche Teil des sich ausdehnenden Gases ausströmen kann und andererseits die feinen Kristalle, aus denen der Kohlensäureschnee besteht, zurückgehalten und eingeschlossen werden.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß bei der Herstellung von Kohlensäureschnee ausgehend von flüssigem Kohlendioxid zwingend eine Menge von etwa 55 Gew.% des injizierten flüssigen Kohlendioxids verdampft werden muß, soll die Porosität des Materials, aus dem das Behältnis oder die Umhüllung besteht, einen ausreichenden Gesamtdurchgangsquerschnitt im Hinblick auf die Aufgabe der Verdampfung des Gases aufweisen. Es ist z. B. angemessen, ein Material mit einem solchen gesamten freien Verdampfungsquerschnitt zu verwenden, daß der durch das Ausströmen des Gases verursachte Druckverlust unterhalb von 0,1 bar (10^4 Pa) liegt.

Wenn das Füllen des Behältnisses oder der Umhüllung 1 beendet ist, wird der Hahn 6 geschlossen, so daß die Abtrennung der Verbindung 4 zu dem Ansatzstück 3 erfolgen kann. Zu diesem Zeitpunkt stellt das Behältnis oder die Umhüllung 1 einen Kältespeicher dar, der die Kältespeichermasse aus Kohlensäureschnee einschließt, die durch die Poren des Materials sublimiert, so daß Kalorien aus der Umgebung aufgenommen werden und auf diese Weise die gespeicherte Kälte frei wird.

Außerdem ist hervorzuheben, daß das Behältnis 1, das es ermöglicht eine Kältespeichermasse mit jeder geeigneten Form zu erzeugen, eine Umhüllung mit halb isolierendem Charakter darstellt, wodurch die Handhabung der Kältespeichermasse bei der Herstellung oder beim Einladen in einen gegebenenfalls isothermen Behälter erleichtert wird.

In manchen Fällen kann das Ansatzstück 3 auf dem Verbindungsstück 4 verbleiben, so daß ein Rohrstutzen gebildet wird, der in das Innere des Behältnisses oder der Umhüllung 1 über die Öffnung 2 eingeführt werden kann.

Das Behältnis oder die Umhüllung 1 kann, wie bereits erwähnt, starr oder nahezu starr sein, oder aber auch wie in Fig. 2 dargestellt, weich, wenn es aus einem Vliesmaterial oder einer gewebten oder nicht gewebten Folie

aus synthetischen oder mineralischen Stoffen hergestellt wird. In einem solchen Fall kann es vorgesehen sein, die Umhüllung 1 vor der Füllung in einem formgebenden Rahmen 9 anzuordnen, um die erzeugte Masse Kohlendäureschnee hinsichtlich der Form anpassen zu können.

In diesem Fall ist es vorteilhaft, in dem formgebenden Rahmen 9 eine Öffnung 10 für den Durchgang des Ansatzstücks 3 vorzusehen. Eine ebensolche Öffnung kann vorgesehen sein für die Einführung eines Injektionsrohrs, wenn das Ansatzstück 3 direkt mit dem Verbindungsstück 4 verbunden ist, um in die Öffnung 2 eingesteckt zu werden.

Durch die Anwendung des obenstehenden Verfahrens ist es möglich, einen Kältespeicher mit jeder geeigneten Form zu erhalten, der leicht gehandhabt werden kann und entsprechend den Vorstellungen des Anwenders oder für den Transport im Inneren eines Behälters oder isothermen Behältnisses mit beliebiger Form angeordnet werden kann, das gegebenenfalls einen Hohlraum für dessen Aufnahme aufweist.

Fig. 3 zeigt eine Variante der Anwendung des Verfahrens, bei der die Umhüllung aus einem biegsamen Band 11 gebildet wird, das von einer Versorgungseinheit kontinuierlich geliefert wird. Dieses Band besteht aus einem Material, das die gleichen Merkmale hinsichtlich der angemessenen Porösität aufweist. Das Band 11 wird verschlossen oder in sich selbst eingerollt zur Bildung eines Rohrs 12, das eine Hülse 13 zur Vorformung durchläuft, in der es zusammengedrückt wird, bei kontinuierlicher Vorwärtsbewegung in Richtung des Pfeiles f_1 erzeugt durch den Mitnehmer 14. Das Einrollen des Bandes 11 in sich selbst wird bewirkt, indem nach und nach die beiden Ränder 15 und 16 stromoberhalb der Hülse 13 dazu gebracht werden, sich in einem schmalen Randbereich zu überlappen. Die beiden sich überlappenden Ränder 15 und 16 können stromoberhalb der Düse 13, die aus einer durchbrochenen Wandung besteht, durch jedes herkömmliche Mittel geklebt oder versiegelt werden.

Das Verbindungsstück 4, mit dem der Versorgungsschlauch 5 versehen ist, ist in diesem Fall am Ende eines Injektionsrohrs 17 befestigt, das wiederum vorzugsweise mit einem Hahn 18 versehen ist und axial im oberen offenen Abschnitt des Bandes 1 angeordnet ist, um in das Rohr 12 eingeführt zu werden. Die Länge des Injektionsrohrs 17 ist so gewählt, daß die Ausgangsöffnung 20 in der Nähe des Formgebers 13 und zwar im Bewegungsablauf stromoberhalb von diesem liegt.

Zur Herstellung der Kältespeichermasse wird nun das Band 11 axial verschoben in Richtung des Pfeiles f_1 , um somit das Rohr 12 herzustellen, das durch das Innere der vorformenden Hülse 13 hindurchgezogen wird. Gleichzeitig wird der Hahn 18 geöffnet, um in das Innere des Rohrs 12 flüssiges Kohlendioxid einzuspritzen, das sich im Inneren des durch das Rohr 12 abgegrenzten eingeschlossenen Volumens ausdehnt, wobei das Rohr im Sinne des Pfeiles f_1 vorrückt. Auf diese Weise wird das Gas, das den Kohlendäureschnee erzeugt, dazu gebracht, durch die Porösität des Bandes 11 sowie durch die Öffnungen der Hülse 13 zu entweichen, so daß der Kohlendäureschnee vorgeformt wird. Es ergibt sich somit eine kontinuierliche Herstellung von Kohlendäureschnee, der in eine Umhüllung 21 eingeschlossen ist und von dem Mitnehmer 14 zusammengedrückt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Vorrichtung vorzugsweise von Rollen oder Zylindern 22 gebildet, die in Rotation versetzt werden und in vorteilhafter Weise so

ausgebildet sind, daß sie die Umhüllung oder Umhüllung, die die erzeugte Kältespeichermasse umgibt, kompaktieren und diese formen. Jenseits der Einrichtung 14 durchlaufen die Umhüllung 21 und die Kältespeichermasse ein Schneidgerät 23, das in geeigneter Weise so ausgebildet ist, daß die Umhüllung 21 durchtrennt wird und, wie aus den Fig. 3 und 4 hervorgeht, ein Kältespeicher 24 gebildet wird, der aus einem Teilstück der Umhüllung 21 und der eingeschlossenen Kältespeichermasse 25 besteht.

Das Schneidgerät 23 wird intermittierend bewegt, so daß es möglich ist, in jedem gewünschten Arbeitstakt Barren aus Trockeneis oder kompaktiertem Kohlendäureschnee herzustellen, die eine geeignete Umhüllung aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, das Schneidgerät 23 so auszuführen, daß dieses zunächst mit Hilfe von geeigneten Klemmbacken für eine Kompaktierung in Querrichtung der erzeugten Kältespeichermasse sorgt und dann anschließend das Verschließen und Abschneiden der Umhüllung 21 erfolgt, die dann eine Umhüllung für einen Barren aus Kohlendäureschnee oder Trockeneis bildet.

Andererseits kann das Gerät 23 so ausgebildet sein, daß nur der Abschnitt der Umhüllung 21 und der Kältespeichermasse 25 erfolgt. In diesem Fall kann es vorteilhaft sein, die Verbindung der Ränder 15 und 16 der Umhüllung nicht durchzuführen, so daß diese offen ist und nach dem Arbeitsschritt einen Barren Kohlendäureschnee oder Trockeneis vollständig freigibt.

Es versteht sich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt ist, vielmehr können die verschiedensten Abwandlungen dieser Beispiele vorgenommen werden, ohne daß der Rahmen der Erfindung verlassen wird.

3731523

1/2

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 31 523
F 25 D 3/12
18. September 1987
5. Mai 1988

